

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of : **Confirmation No. 6305**
Tohru HIRAYAMA et al. : Docket No. 2001-0105A
Serial No. 09/773,537 : Group Art Unit 2625
Filed February 2, 2001 : Examiner Yubin Hung

COMPUTER COLOR-MATCHING APPARATUS
AND PAINT COLOR-MATCHING METHOD
USING THE APPARATUS

RECEIVED

APR 28 2004

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Technology Center 2600

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2000-28414, filed February 4, 2000, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Tohru HIRAYAMA et al.

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975

By

Kenneth W. Fields

Kenneth W. Fields
Registration No. 52,430
Attorney for Applicants

KWF/kes
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
April 23, 2004

#5/Priority
Paper
max
5/4/04

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 2月 4日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-028414

出 願 人
Applicant (s):

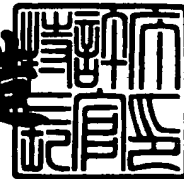
関西ペイント株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3014391

【書類名】 特許願

【整理番号】 7860

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01N 21/47

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関西ペイント株式会社内

 【氏名】 平山 徹

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関西ペイント株式会社内

 【氏名】 蒲生 真一

【特許出願人】

 【識別番号】 000001409

 【氏名又は名称】 関西ペイント株式会社

 【代表者】 白岩 保

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 000550

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コンピュータ調色装置及びこの装置を用いた塗料の調色方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) 測色計と、(B) ミクロ光輝感測定器と、(C) 複数の塗料配合、該各塗料配合に対応した色データとミクロ光輝感データ、複数の原色塗料の色特性データとミクロ光輝感特性データが登録されており、該塗料配合及び該各データを利用した色合わせ計算ロジックが作動するコンピュータとから構成されてなる塗料のコンピュータ調色装置。

【請求項 2】 コンピュータ (C) に登録される複数の各塗料配合に対応した各色番号がコンピュータに登録されてなる請求項 1 記載のコンピュータ調色装置。

【請求項 3】 測色計 (A) が、多角度測色計である請求項 1 又は 2 記載のコンピュータ調色装置。

【請求項 4】 (A) 測色計と、(B) ミクロ光輝感測定器と、(C) 複数の塗料配合、該各塗料配合に対応した色データとミクロ光輝感データ、複数の原色塗料の色特性データとミクロ光輝感特性データが登録されており、該塗料配合及び該各データを利用した色合わせ計算ロジックが作動するコンピュータとから構成されてなるコンピュータ調色装置を用いて、下記 (1) ～ (3) の工程を行うことを特徴とする光輝感を有する塗料のコンピュータ調色方法。

(1) 調色により塗料の塗色を合せるべき基準色の塗膜を測色計にて測定して基準色の色データを得る工程、

(2) 調色により塗料の塗色を合せるべき基準色の塗膜をミクロ光輝感測定器にて測定して基準色のミクロ光輝感データを得る工程、

(3) 該基準色の色データ及びミクロ光輝感データと、予めコンピュータに登録された塗料配合に対応した色データ及びミクロ光輝感データとを比較し、登録された該塗料配合の色及びミクロ光輝感の整合の度合いを指数化し、候補塗料配合を選択する工程。

【請求項 5】 上記工程 (3) の後、さらに (4) 選択された候補塗料配合を色合わせ計算ロジックを用いて修正して、基準色にさらに近づけた修正配合を得

る工程、を行うことを特徴とする請求項4記載のコンピュータ調色方法。

【請求項6】さらに、工程（3）で得られる候補塗料配合又は工程（4）で得られる修正配合を電子天秤に伝達することを特徴とする請求項4又は5記載のコンピュータ調色方法。

【請求項7】（A）測色計と、（B）マイクロ光輝感測定器と、（C）複数の色番号、該色番号に対応した各塗料配合、該各塗料配合に対応した色データとマイクロ光輝感データ、複数の原色塗料の色特性データとマイクロ光輝感特性データが登録されており、該各塗料配合及び該各データを利用した色合わせ計算ロジックが作動するコンピュータとから構成されてなるコンピュータ調色装置を用いて、下記（5）～（7）の工程を行うことを特徴とするコンピュータ調色方法。

（5）調色により塗料の塗色を合せるべき基準色の塗膜を、測色計にて測定して基準色の色データを得る工程、

（6）調色により塗料の塗色を合せるべき基準色の塗膜をマイクロ光輝感測定器にて測定して基準色のマイクロ光輝感データを得る工程、

（7）該基準色の予め設定された色番号と同じ色番号の少なくとも一つの塗料配合の色データ及びマイクロ光輝感データを選び出し、選び出された塗料配合の色データ及びマイクロ光輝感データと、基準色の色データ及びマイクロ光輝感データとを比較し、上記選び出された塗料配合の色及びマイクロ光輝感の整合の度合いを指数化し、候補塗料配合を選択する工程。

【請求項8】上記工程（7）の後、さらに（8）選択された候補塗料配合を色合わせ計算ロジックを用いて修正して、基準色にさらに近づけた修正配合を得る工程、を行うことを特徴とする請求項7記載のコンピュータ調色方法。

【請求項9】さらに、工程（7）で得られる候補塗料配合又は工程（8）で得られる修正配合を電子天秤に伝達することを特徴とする請求項7又は8記載のコンピュータ調色方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンピュータ調色装置及びこの装置を用いた塗料のコンピュータ調

色方法に関する。

【0002】

【従来の技術とその課題】

コンピュータ利用による色合わせシステムは、例えば、米国特許3,601,589号明細書に記載されているように公知である。上記米国特許には、未知の色パネルの全スペクトル反射率を走査用分光光度計によって決定し、この反射率データをコンピュータに送り、コンピュータは顔料のK値（「光吸収係数」を示す）及びS値（「光散乱係数」を示す）を表す予め記憶されたデータを数学的に処理し、論理的色合わせを行う方法が開示されている。

【0003】

上記米国特許の開示内容は、基本的には、一組の計算手順に関するものである。つまり、この計算手順に従うと、一組の波長に対してK値及びS値を算出することができ、さらには、一組の顔料を、それらの顔料の組み合わせのK及びS値が、前記組の各波長毎に未知の色のK及びS値に等しくなるように決定することができる。これは、その他の分光光度準拠型色合わせシステムにおいても使用されている基本的な色合わせアルゴリズムである。

【0004】

上記米国特許によるシステムの問題点は、第一には、非常に高価で保守が難しいことであり、第二には、未知の色の未知及び既知の顔料に対して得られたデータを用いた論理的色合わせを行っていることである。すなわち、計算で得られた色彩値に従って顔料を混合して得られた最終の色は、前記未知の色とは異なる色になる可能性がある。したがって、前記色合わせ公式は、通常、第1次の数学的近似法であって、システムの一部であるソフトウェアを補正して補正及び調整を行う必要がある。

【0005】

上記システムを改良するために、例えば、特開昭63-153677号公報において、ポータブルなカラーメータを使用して選択色を分析するとともに選択色の色相、彩度、輝度を表す色データを記憶し、前記カラーメータ内の前記色データをコンピュータに接続するとともに、利用可能な複数個の色公式（塗料配合）

を前記コンピュータ内に記憶し、前記記憶した利用可能な色公式によって指定された各塗料の色相、彩度、輝度を表す色データを前記コンピュータ内に記憶し、前記カラーメータから受け取った選択色の色データと、前記記憶した利用可能な色公式のそれぞれを表す前記記憶した色データとを比較して最近似整合を見つけ出し、前記最近似整合として見つけ出された前記色データによって表される記憶した色公式を選択し、これによって前記選択色に対する色合わせを行う方法及び装置が提案されている。

【 0 0 0 6 】

また、近年、自動車の塗色は、個人の好みの多様化、美粧性の向上などの観点からアルミニウム粉や光輝性マイカ粉が配合された光輝感のある塗色が増加している。この光輝感のある塗色を補修塗装するに際して、色合わせを行う場合、前記特開昭 6 3 - 1 5 3 6 7 7 号公報に記載された色合わせ方法では、色合わせ精度がいまだ十分ではなく、光輝感のある塗色に対してコンピュータによる精度の高い色合わせ方法はこれまでなかった。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、光輝感のある塗色に対しても、精度高く色合わせできるコンピュータ調色方法を提供することである。また、本発明の目的は、このコンピュータ調色方法に使用することができるコンピュータ調色装置を提供することである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、測色計と、マイクロ光輝感測定器と、各種塗料配合、塗色データなどが入力され、色合わせ計算ロジックが作動するコンピュータとから構成されたコンピュータ調色装置を用いることによって上記目的を達成できることを見出し本発明を完成するに至った。

【 0 0 0 9 】

すなわち、本発明は、(A) 測色計と、(B) ミクロ光輝感測定器と、(C) 複数の塗料配合、該各塗料配合に対応した色データとマイクロ光輝感データ、複数の原色塗料の色特性データとマイクロ光輝感特性データが登録されており、該塗料

配合及び該各データを利用した色合わせ計算ロジックが作動するコンピュータとから構成されてなる塗料のコンピュータ調色装置を提供するものである。

【 0 0 1 0 】

また本発明は、さらに、コンピュータ（C）に登録される複数の各塗料配合に対応した各色番号がコンピュータ（C）に登録されてなる上記コンピュータ調色装置を提供するものである。

【 0 0 1 1 】

さらに本発明は、（A）測色計と、（B）マイクロ光輝感測定器と、（C）複数の塗料配合、該各塗料配合に対応した色データとマイクロ光輝感データ、複数の原色塗料の色特性データとマイクロ光輝感特性データが登録されており、該塗料配合及び該各データを利用した色合わせ計算ロジックが作動するコンピュータとから構成されてなるコンピュータ調色装置を用いて、下記（1）～（3）の工程を行うことを特徴とするコンピュータ調色方法を提供するものである。

（1）調色により塗料の塗色を合せるべき基準色の塗膜を測色計にて測定して基準色の色データを得る工程、

（2）調色により塗料の塗色を合せるべき基準色の塗膜をマイクロ光輝感測定器にて測定して基準色のマイクロ光輝感データを得る工程、

（3）該基準色の色データ及びマイクロ光輝感データと、予めコンピュータに登録された塗料配合に対応した色データ及びマイクロ光輝感データとを比較し、登録された該塗料配合の色及びマイクロ光輝感の整合の度合いを指数化し、候補塗料配合を選択する工程。

【 0 0 1 2 】

また本発明は、上記工程（3）の後、さらに（4）選択された候補塗料配合を色合わせ計算ロジックを用いて修正して、基準色にさらに近づけた修正配合を得る工程、を行うことを特徴とする上記コンピュータ調色方法を提供するものである。

【 0 0 1 3 】

また本発明は、さらに、工程（3）で得られる候補塗料配合又は工程（4）で得られる修正配合を電子天秤に伝達することを特徴とする上記コンピュータ調色

方法を提供するものである。

【0014】

さらに本発明は、(A)測色計と、(B)マイクロ光輝感測定器と、(C)複数の色番号、該色番号に対応した各塗料配合、該各塗料配合に対応した色データとマイクロ光輝感データ、複数の原色塗料の色特性データとマイクロ光輝感特性データが登録されており、該各塗料配合及び該各データを利用した色合わせ計算ロジックが作動するコンピュータとから構成されてなるコンピュータ調色装置を用いて、下記(5)～(7)の工程を行うことを特徴とするコンピュータ調色方法を提供するものである。

(5)調色により塗料の塗色を合せるべき基準色の塗膜を、測色計にて測定して基準色の色データを得る工程、

(6)調色により塗料の塗色を合せるべき基準色の塗膜をマイクロ光輝感測定器にて測定して基準色のマイクロ光輝感データを得る工程、

(7)該基準色の予め設定された色番号と同じ色番号の少なくとも一つの塗料配合の色データ及びマイクロ光輝感データを選び出し、選び出された塗料配合の色データ及びマイクロ光輝感データと、基準色の色データ及びマイクロ光輝感データとを比較し、上記選び出された塗料配合の色及びマイクロ光輝感の整合の度合いを指数化し、候補塗料配合を選択する工程。

【0015】

また本発明は、上記工程(7)の後、さらに(8)選択された候補塗料配合を色合わせ計算ロジックを用いて修正して、基準色にさらに近づけた修正配合を得る工程、を行うことを特徴とする上記コンピュータ調色方法を提供するものである。

【0016】

さらに本発明は、さらに、上記工程(7)で得られる候補塗料配合又は工程(8)で得られる修正配合を電子天秤に伝達することを特徴とする上記コンピュータ調色方法を提供するものである。

【0017】

以下、本発明の装置及び方法について詳細に説明する。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

まず、本発明における塗料のコンピュータ調色装置について説明する。

本発明装置によって、調色により塗料の塗色を合せるべき塗膜が光輝感を有する塗膜（以下、「光輝塗膜」ということがある）である場合について好適に調色を行うことができる。

【 0 0 1 9 】

上記光輝塗膜としては、例えば、りん片状のアルミニウム粉末、雲母状酸化鉄、雲母粉末、金属酸化物被覆雲母粉末などのキラキラ感や干渉作用を有する光輝性顔料を含有する単層塗膜（１）、これらの光輝性顔料と着色顔料とを同一塗膜中に含有する単層塗膜（２）、着色ベース塗膜上に上記単層塗膜（１）又は単層塗膜（２）を積層してなる複層塗膜（３）、上記単層塗膜（１）もしくは（２）又は複層塗膜（３）の塗膜面上にさらにクリヤ塗膜が積層されてなる複層塗膜（４）などを挙げることができる。

【 0 0 2 0 】

本発明のコンピュータ調色装置は、下記の測色計（Ａ）と、ミクロ光輝感測定器（Ｂ）と、コンピュータ（Ｃ）とから構成されている。

【 0 0 2 1 】

測色計（Ａ）

測色計（Ａ）は、塗膜の色を測定して塗膜の色データを得るための機器であり、この目的が達成できるものであれば、それ自体既知の測色計を使用することができる。

【 0 0 2 2 】

測色計としては、測定角度が多角度である多角度測色計が好適である。多角度測色計においては、２以上の角度条件、通常、２～４の角度条件、すなわち、測定光の入射角が異なるか、又は鏡面反射軸と受光軸とのなす角度である受光角度が異なる２以上の条件で測定する。上記鏡面反射軸とは、入射角と反射角とが同じ角度であるときの反射角を形成する軸、例えば入射角が４５度の場合、反射角が４５度である軸である。

【 0 0 2 3 】

受光角度を変化させる場合、その角度条件は特に限定されるものではないが、通常、角度条件が2の場合には、上記受光角度が15～30度及び75～110度の各角度範囲のうちの各1ずつであること、また、角度条件が3の場合には、上記受光角度が15～30度、35～60度及び75～110度の各角度範囲のうちの各1ずつであること、さらに、角度条件が4の場合には、上記受光角度が15～30度、35～60度、70～80度及び90～110度の各角度範囲のうちの各1ずつであることが目視による色の判断との対応がとれやすいことから好適である。

【 0 0 2 4 】

上記塗膜の色を各角度条件によって測定した各測定値（角度基準測定値）は、明度、彩度、色相を表すか、計算できるなど、色を特定できるものであればよく、例えば、XYZ表色系（X、Y、Z）、 L^* a^* b^* 表色系（ L^* 、 a^* 、 b^* 値）、ハンターL a b表色系（L、a、b値）、CIE（1994）に規定される L^* C^* h表色系（ L^* 値、 C^* 値、h値）、マンセル表色系（H、V、C）などによって表すことができる。なかでも、 L^* a^* b^* 表色系又は L^* C^* h表色系による表示が自動車補修塗装分野を含む工業分野での色の表示において一般的である。

【 0 0 2 5 】

マイクロ光輝感測定器（B）

マイクロ光輝感測定器（B）は、光輝塗膜のマイクロ光輝感を測定するための機器であり、この目的が達成できるものであれば特に制限なく使用することができる。

【 0 0 2 6 】

マイクロ光輝感測定器（B）としては、例えば、光輝塗膜面に光を照射する光照射装置、光照射された塗膜面を照射光が入射しない角度にて撮影して画像を形成するCCDカメラ、該CCDカメラに接続され該画像を解析する画像解析装置を具備したマイクロ光輝感測定器を挙げることができる。

【 0 0 2 7 】

上記マイクロ光輝感測定器を用いて光輝塗膜のマイクロ光輝感を測定するには、まず光輝塗膜面に光照射する。この光は擬似（人工）太陽光が好ましく、この光源としては、例えばハロゲンランプ、メタルハライドランプなどが適している。光輝塗膜面への光照射角度は塗面の鉛直線に基いて、通常5～60度、好ましくは10～20度の範囲内が適しており、特に鉛直線に対して15度程度が好適である。また、光の照射領域の形状は特に限定されるものではないが、通常、円形であり、塗膜面上における照射面積は通常、該塗膜面の1～10,000mm²の範囲内が適しているが、この範囲に制限されるものではない。照射光の照度は、通常、100～2,000ルクス（lux）の範囲内が好ましい。

【0028】

このように光輝塗膜面に光照射し、それに基づく反射光のうち、正反射光が入射しない角度で、光が照射されている塗膜面をCCD（Charge Coupled Device）カメラで撮影する。この撮影角度は正反射光が入射しない角度であればよいが、塗膜面に対して鉛直方向が特に好適である。また、CCDカメラの撮影方向と正反射光との角度は10～60度の範囲内にあることが好ましい。光照射された塗膜面におけるCCDカメラでの測定範囲は、均一に光が照射されている範囲であれば特に限定されるものではないが、通常、照射部分の中央部を含み、測定面積が1～10,000mm²、好ましくは10～600mm²の範囲内であることが適当である。

【0029】

上記CCDカメラで撮影された画像は、2次元画像であり、多数（通常10,000～1,000,000個）の区画（ピクセル、画素）に分割され、それぞれの区画における輝度を測定する。本発明において、「輝度」とは、「CCDカメラによって撮影して得られた2次元画像の区画毎の濃淡値を示すデジタル階調であり、被写体の明るさに対応するデジタル量」を意味する。8ビット分解能のCCDカメラから出力される区画毎の輝度を意味するデジタル階調は0～255の値を示す。

【0030】

上記CCDカメラで撮影された2次元画像において、光輝性顔料の反射光が強

い部分に相当する区画はキラキラ感が強いので輝度が高く、そうでない部分に相当する区画では当然ながら輝度は低くなる。また光輝性顔料の反射光が強い部分に相当する区画であっても、光輝性顔料の大きさ、形状、角度、材質などによって輝度が変化する。つまり区画ごとに輝度を表示でき、本発明ではそれぞれの区画における輝度に基づいてCCDカメラで撮影した2次元画像の輝度分布を三次元に表示することが可能である。この輝度の三次元分布図は、山、谷および平地の部分に分けられ、山の高さや大きさは光輝性顔料による光輝感の程度を示し、山が高くなるほど光輝感が顕著であることを示し、谷及び平地部分は光輝感が無い小さいことを示し、主として着色顔料又は素地による光の反射を示す。

【 0 0 3 1 】

上記CCDカメラで撮影された画像の解析は、CCDカメラに接続された画像解析装置によって行うことができる。この画像解析装置に用いられる画像解析ソフトとしては、例えば三谷商事（株）の「M a c S C O P E」（商品名）などが好適である。

【 0 0 3 2 】

画像の解析においては、「キラキラ感」（塗膜中の光輝性顔料から正反射された光によって生じる不規則で微細な輝きの知覚）と「粒子感」（できるだけキラキラ感が発現しにくい照明条件下において試料を観察したときに、光輝材含有塗膜中の光輝性顔料の配向・重なりで起きる不規則・無方向性の模様（ランダムパターン）から発する知覚）とをそれぞれ別々に定量的に評価することが個人差によるバラツキが小さいことから好適である。

【 0 0 3 3 】

キラキラ感を定量的に測定する好適な方法としては、例えば、下記の測定方法を挙げることができる。

光照射された光輝塗膜面をCCDカメラで撮影してなる2次元画像を多数の区画に分割し、該区画のそれぞれの輝度を該区画の全てにわたり合計して総計値を得て、この総計値を全区画数で割り算して平均輝度 x を求め、この平均輝度 x 以上の値に閾値 α を設定する。閾値 α は、通常、平均輝度 x と y （ y は、24～40の数、好ましくは28～36、さらに好ましくは32）との和であることが適

当である。

【0034】

ついで、上記区画のそれぞれの輝度から閾値 α の値を減算し、その減算値が正の値である該減算値を総計し、その総和である総体積 V を得る。また、閾値 α 以上の輝度を有する区画の総数（閾値 α で2値化を行うことによって得られる上記閾値 α 以上の区画の総数）である総面積 S を得る。輝度ピークの平均高さ $PH_{av\alpha}$ は、輝度ピークが円錐、角錐に近似できると考えられることから、総体積 V を総面積 S で割った値を3倍すること、すなわち下記式

$$PH_{av\alpha} = 3V/S$$

によって得られる値とする。

【0035】

また、上記平均輝度 x 以上であり上記閾値 α 以下である閾値 β を設定する。閾値 β は、閾値 α 以下であり通常、平均輝度 x と z （ z は、16～32の数、好ましくは20～28、さらに好ましくは24）との和であることが適当である。

【0036】

ついで、上記区画のそれぞれの輝度から閾値 β の値を減算し、その減算値が正の値である該減算値を総計し、その総和である総体積 W を得る。また、閾値 β 以上の輝度を有する区画の総数（閾値 β で2値化を行うことによって得られる上記閾値 β 以上の区画の総数）である総面積 A を得る。閾値 β での輝度ピークの平均高さ $PH_{av\beta}$ は、輝度ピークが円錐、角錐に近似できると考えられることから、総体積 W を総面積 A で割った値を3倍すること、すなわち下記式

$$PH_{av\beta} = 3W/A$$

によって得られる値とすることができる。

【0037】

また、閾値 β での総面積 A と閾値 β 以上の輝度を示す光学粒子の個数 C とから光学粒子の平均粒子面積を求めることができる。本発明において、「光学粒子」とは、「2次元画像上で輝度が閾値以上である独立した連続体」を意味するものとする。上記光学粒子の形状を円と仮定し、平均粒子面積と同じ面積を有する円の直径 D を、下記式

【0038】

【数1】

$$D = \sqrt{(4A / \pi C)}$$

【0039】

によって求め、上記 $PHav\beta$ と L とから輝度ピークの平均裾広がり率 $PSav$ を下記式

$$PSav = D / PHav\beta$$

によって得る。

【0040】

前記のようにして求めた輝度ピーク平均高さ $PHav\alpha$ と上記のようにして求めた輝度ピークの平均裾広がり率 $PSav$ とから輝き値 BV を下記式

$$BV = PHav\alpha + a \cdot PSav$$

(式中、 a は、 $PHav\alpha$ が 25 未満の場合には 300 であり、 $PHav\alpha$ が 45 を超える場合には 1050 であり、 $PHav\alpha$ が 25～45 の数である場合には、下記式

$$a = 300 + 37.5 \times (PHav\alpha - 25)$$

で示される値である) によって近似的に算出することができる。

【0041】

本発明の好適な方法において、上記のようにして求めた輝き値 BV によって、光輝塗膜の「キラキラ感」を定量的に測定することができ、輝き値 BV と目視観察による「キラキラ感」の官能評価結果との相関性は、塗膜における光輝材の濃度差、明度差が大きい場合においても高いものである。

【0042】

次に、「粒子感」を定量的に測定する好適な方法について説明する。

上記粒子感の定量的測定方法は、前記のようにして、光照射された光輝塗膜面を CCD カメラで撮影して 2 次元画像を得て、この 2 次元画像を 2 次元フーリエ変換してなる空間周波数スペクトルから低空間周波数成分のパワーを積分及び直流成分で正規化して得られる 2 次元パワースペクトル積分値を得て、この 2 次元

パワースペクトル積分値から塗膜の粒子感を定量的に評価する方法である。

【0043】

2次元フーリエ変換後の空間周波数スペクトルの画像から低空間周波数成分を抽出して、積分及び直流成分での正規化を行なって得られる2次元パワースペクトル積分値を測定するにあたり、空間周波数スペクトルの画像から抽出する低空間周波数成分の抽出領域を、解像度を表す線密度が、下限値0本/mm～上限値が2～13.4本/mmの範囲のいずれかの数値である領域、好ましくは0本/mm～4.4本/mmの領域とすることが、目視観察による「粒子感」の官能評価結果との相関性を高いものとする観点から適している。2次元パワースペクトル積分値が大きいほど粒子感が大きくなる。

【0044】

2次元パワースペクトル積分値（以下、「IPSL」と略称することがある）は次式によって求めることができる。

【0045】

【数2】

$$\text{2次元パワースペクトル積分値} = \frac{\int_0^L \int_0^{2\pi} P(\nu, \theta) d\nu d\theta}{P(0, 0)}$$

【0046】

（式中、 ν は空間周波数、 θ は角度、 P はパワースペクトル、 $0 \sim L$ は抽出した低空間周波数領域であり、 L は抽出した周波数の上限を意味する）

また、前記輝き値 BV をもとに下記一次式により計算した MBV の値により「キラキラ感」を評価することもできる。

$$MBV = (BV - 50) / 2$$

MBV の値は、キラキラ感のないものは0とし、最もキラキラ感のあるものはほぼ100とした値であって、「キラキラ感」のあるものほど大きな数値を示す。

【0047】

また、前記2次元パワースペクトル積分値 (IPSL) をもとに下記一次式により計算したMGRの値により「粒子感」を評価することもできる。

【0048】

IPSLの値が、0.32以上の場合は、

$$MGR = [(IPSL \times 1000) - 285] / 2 \quad \text{とし、}$$

IPSLの値が、 $0.15 < IPSL < 0.32$ の範囲内にある場合は、

$$MGR = [IPSL \times (35 / 0.17) - (525 / 17)] / 2$$

とし、IPSLの値が、0.15以下の場合は、 $MGR = 0$ とする。

【0049】

上記MGRの値は、光輝材の粒子感のないものは0とし、最も光輝材の粒子感のあるものはほぼ100とした値であって、「粒子感」のあるものほど大きな数値を示す。

【0050】

また、さらに上記MBV及びMGRの値に基いて総合的にマイクロ光輝感を表す、下記式により計算したマイクロ光輝感を指数化した数値 (マイクロ光輝感指数) によってマイクロ光輝感を評価することができる。

$$\text{マイクロ光輝感指数} = (MGR + \alpha \cdot MBV) / (1 + \alpha)$$

多くの光輝感を有する塗装板について検討したところ、上記 α の値を1.63とすると、目視でのマイクロ光輝感とよく合致した結果が得られることがわかった。マイクロ光輝感指数は、光輝感のないもの (キラキラ感も粒子感もない) 場合は0となり、光輝感の最もある (キラキラ感も粒子感も最もある) ものはほぼ100となる値である。

【0051】

コンピュータ (C)

コンピュータ (C) には、複数の塗料配合、該各塗料配合に対応した色データとマイクロ光輝感データ、複数の原色塗料の色特性データとマイクロ光輝感特性データ、及び必要に応じて、複数の色番号と該色番号に対応した各塗料配合が登録されており、コンピュータ (C) は該塗料配合及び該各データを利用した色合わせ計算ロジックが作動するようになっている。

【 0 0 5 2 】

コンピュータに登録されている各塗料配合に対応した色データは、各塗料から得られる塗膜の多角度測色計による測色データであることができる。

【 0 0 5 3 】

コンピュータに登録されている原色塗料の色特性データとしては、例えば、原色塗料のK値（光吸収係数）、S値（光散乱係数）などであることができる。上記K値及びS値は、例えば、原色塗料及び原色塗料のうすめ色の測色データを数値処理して得ることができる。

【 0 0 5 4 】

コンピュータに必要な応じて登録される上記色番号は、通常、塗装物品製造メーカー毎に指定された色コード番号であり、その色番号に応じて、補修塗装する際の、塗料配合が登録されている。この塗料配合は、一つの色番号について一つ又は一組のみであることができるが、実績配合なども含まれることができ複数個又は複数組の塗料配合が登録されていてもよい。これらの塗料配合毎に、形成塗膜の多角度測色計による測色データもコンピュータに予め登録されている。

【 0 0 5 5 】

次に上記本発明のコンピュータ調色装置を用いたコンピュータ調色方法について以下に説明する。

本発明のコンピュータ調色方法には、色番号を用いて同一の色番号の中から塗料配合を選び出す工程を有さない第1の調色方法、及び色番号を用いて同一の色番号の中から塗料配合を選び出す工程を有する第2の調色方法の2つの態様がある。

【 0 0 5 6 】

まず、上記第1の調色方法について各工程に基いて順次説明する。

工程（1）

工程（1）は、調色により塗料の塗色を合せるべき基準色の塗膜を前記測色計（A）にて測定して基準色の色データを得る工程である。

塗色を合せるべき塗膜の色である基準色を前記多角度測色計にて測定して前記角度条件における色データを得ることが好適である。自動車補修などの補修塗装

において、補修塗膜を形成した際、補修塗装部の塗膜と補修塗装部近傍の塗膜の色との差が目視で認められ難いことが必要であることから、上記基準色としては、通常、補修塗装部近傍の塗膜の色であることが適している。

【 0 0 5 7 】

工程（２）

工程（２）は、上記基準色の塗膜を前記マイクロ光輝感測定器（Ｂ）にて測定して基準色のマイクロ光輝感データを得る工程である。

マイクロ光輝感測定器（Ｂ）としては、前記したように光照射装置、光照射された塗膜面を照射光が入射しない角度にて撮影して画像を形成するＣＣＤカメラ、該ＣＣＤカメラに接続され該画像を解析する画像解析装置を具備したものをを用いることが好適である。

また、前記したように、基準色のマイクロ光輝感を「キラキラ感」と「粒子感」とに分けて定量的に評価し、それぞれのデータを得ることが好適である。

【 0 0 5 8 】

工程（３）

工程（３）において、前記工程（１）で得た基準色の色データ及び上記工程（２）で得た基準色のマイクロ光輝感データと、予めコンピュータに登録された塗料配合に対応した色データ及びマイクロ光輝感データをコンピュータにて比較し、登録された該塗料配合の色とマイクロ光輝感の整合の度合いを指数化し、候補塗料配合を選択する。候補塗料配合の選択にあたっては、基準色との色及びマイクロ光輝感の整合の度合い、配合データなどを勘案するなどして最も合理的と思われるものを適宜選択することができる。この選択方法は特に限定されるものではない。候補塗料配合は、例えば、基準色との色差及びマイクロ光輝感の整合度合いが一定範囲内にあるものの中から選択することが好適である。

【 0 0 5 9 】

第１の調色方法は、上記工程（１）、（２）及び（３）を必須工程とするものであるが、さらに基準色に近づけるために工程（３）の後、下記工程（４）を行ってもよい。

【 0 0 6 0 】

工程（４）

複数の塗料配合、該各塗料配合に対応した色データとマイクロ光輝感データ、複数の原色塗料の色特性データとマイクロ光輝感特性データが登録されたコンピュータを用いて、該塗料配合及び該各データを利用した色合わせ計算ロジックを作動させて、工程（３）で選択された候補塗料配合を修正して、基準色にさらに近づけた修正配合を得る工程である。

【 0 0 6 1 】

第１の調色方法は、さらに上記工程（３）で得られる候補塗料配合又は工程（４）で得られる修正配合を電子天秤に伝達する工程を有していてもよい。

【 0 0 6 2 】

つぎに、第２の調色方法について説明する。

第２の調色方法においては、上記第１の調色方法において使用するコンピュータに登録されたデータとして、複数の色番号と該色番号に対応した各塗料配合も登録されたものを使用して、下記（５）～（７）の工程を行う。

【 0 0 6 3 】

工程（５）

工程（５）は前記第１の調色方法における工程（１）と同様の工程である。

【 0 0 6 4 】

工程（６）

工程（６）は前記第１の調色方法における工程（２）と同様の工程である。

【 0 0 6 5 】

工程（７）

工程（７）において、予めコンピュータに登録された色番号の中から基準色の色番号と同じ色番号の少なくとも一つの塗料配合の色データとマイクロ光輝感データとを選び出し、選び出された塗料配合の色データとマイクロ光輝感データと、基準色の色データ及びマイクロ光輝感データとを比較し、上記選び出された塗料配合の色とマイクロ光輝感の整合度合いを指数化し、候補塗料配合を選択する。候補塗料配合の選択にあたっては、基準色との色及びマイクロ光輝感の整合の度合い、配合データなどを勘案するなどして最も合理的と思われるものを適宜選択すること

ができる。この選択方法は特に限定されるものではない。

【0066】

第2の調色方法は、上記工程（5）、（6）及び（7）を必須工程とするものであるが、さらに基準色に近づけるために工程（7）の後、下記工程（8）を行ってもよい。

【0067】

工程（8）

工程（8）は、前記第1の調色方法における工程（4）と同様の工程であり、色合わせ計算ロジックを作動させて、工程（7）で選択された候補塗料配合を修正して、基準色にさらに近づけた修正配合を得る工程である。

第2の調色方法は、さらに上記工程（7）で得られる候補塗料配合又は工程（8）で得られる修正配合を電子天秤に伝達する工程を有していてもよい。

【0068】

前記第1の調色方法及び上記第2の調色方法において、電子天秤への配合の伝達は、電話回線、光ケーブルなどを利用して行うことができる。この伝達された配合に基いて、電子天秤を使用して調色用塗料を配合することができる。この調色用塗料を塗装して調色経過塗板を作成することによって、この塗料が合格か否かを判断することができる。不合格であれば、この調色用塗料の配合、調色経過塗板の色データとマイクロ光輝感データに基づいて、色合わせ計算ロジックを作動させて再び修正配合を得ることができる。

【0069】

本発明方法を使用して、自動車車体の光輝感を有する塗膜の補修塗装を行うための塗料調色方法の一例を示す工程図を後記図1に示す。

【0070】

【実施例】

以下、実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。なお、本発明は実施例に限定されるものではない。

【0071】

使用装置及び測定方法について

以下の各実施例において、調色により塗料の塗色を合せるべき基準色の測定は、関西ペイント（株）製の多角度測色計「V a n - V a n F A センサー」にて行い、複数の原色塗料の色特性データとマイクロ光輝感特性データが登録されており、該各塗料配合及び該各データを利用した色合わせ計算ロジックが作動するコンピュータは、関西ペイント（株）製のコンピュータ・カラー・マッチング装置「V a n - V a n F A ステーション」にて行った。上記「V a n - V a n F A センサー」は、鏡面反射軸と受光軸のなす角度が25度、45度、75度の3角度条件で測定して測色値を得ることができるものである。また調色により塗料の塗色を合せるべき基準色のマイクロ光輝感データは、ミノルタ製「RD-175」にAFマクロ100mmF2.8レンズを取り付けたCCDカメラにて行い、照明には先端に集光レンズを取り付けた光ファイバー式のハロゲンライトにて行った。撮影した画像は、コンピュータ上で原画像データが512×512画素のモノクロ256階調のデジタル画像データに切り出したうえで、画像解析ソフトにてデジタル処理を行った。

【0072】

実施例1

シルバーメタリック塗色（「SM-001」；仮称）における自動車車体の塗膜面の基準色を「V a n - V a n F A センサー」にて25度、45度、75度の3角度条件にて測定した。その結果は下記表1のとおりであった。

【0073】

【表1】

表1

	L*	a*	b*
25度	96.36	-1.61	-1.26
45度	72.14	-1.46	-2.50
75度	50.33	-1.41	-2.64

【0074】

またマイクロ光輝感についても測定し、 $[(MGR + 1.63MBV) / 2.63]$ によるマイクロ光輝感指数を計算したところ 54.25 であった。

【0075】

「SM-001」の登録塗色名の配合を「Van-VanFAステーション」によって検索したところ、30件の塗料配合が選出された。次に「Van-VanFAステーション」を用いて、これらの塗料配合を、色整合の度合を指数化した数値とマイクロ光輝感指数から、色整合とマイクロ光輝感整合の度合の良いものから順に並べた。最も色整合とマイクロ光輝感整合の度合の良かった組合せ（「SM-001CK01」）の塗料配合は特に高価なものではなく合理的なものであったので「SM-001CK01」の配合を候補塗料配合に選定した。また色整合の度合を指数化した数値のみを用いて検索した結果、最も良かった組合せ「SM-001CK07」についても併せて調色検討を行った。

【0076】

この「SM-001CK01」と「SM-001CK07」の登録塗料配合をもとに、「Van-VanFAステーション」を用いてコンピュータ調色を行い、塗料配合を得た。「SM-001CK01」に基づく塗料配合は下記表2に示すとおりであり、「SM-001CK07」に基づく塗料配合は下記表3に示すとおりであった。

【0077】

【表2】

表 2

原色塗料種	配合量 (部)
シレキ-A (メタリック原色A)	64.38
シレキ-B (メタリック原色B)	6.50
ブルー-A (青原色A)	0.32
ブラックA (黒原色A)	0.26
助剤A (アルミ配合調整剤A)	18.79
助剤B (アルミ配合調整剤B)	9.75

【0078】

【表3】

表3

原色塗料種	配合量 (部)
シルキーA (メタリック原色A)	47.13
シルキーC (メタリック原色C)	42.08
ホワイトA (白原色A)	5.02
イエローA (黄原色A)	1.94
ブルーB (青原色B)	0.25
ブルーC (青原色C)	0.21
助剤B (アルミ配合調整剤A)	3.37

【0079】

ついで、ブリキ板上に上記各配合の塗料を塗装し、セッティング後、関西ペイント（株）製の補修用クリア塗料「レタンPG2Kクリヤー」を膜厚約 $50\mu\text{m}$ となるように塗装した後、 60°C で20分間焼付けて調色経過塗装板を作成した。この塗装板の色を「Van-VanFAセンサー」を用いて前記3角度条件にて測色し色差を計算した。またマイクロ光輝感についても測定し、マイクロ光輝感指数を計算した。

【0080】

「SM-001CK01」においては、マイクロ光輝感指数は54.94であり、3角度条件での測色結果は下記表4に示すとおりであった。

【0081】

【表4】

表4

	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
25度	3.78	-0.18	-0.06	3.78
45度	3.23	-0.25	-0.05	3.24
75度	2.14	-0.26	-0.48	2.21

【0082】

「SM-001CK07」においては、マイクロ光輝感指数は46.71であり、3角度条件での測色結果は下記表5に示すとおりであった。

【0083】

【表5】

表5

	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
25度	-0.14	-0.24	-0.56	0.62
45度	-0.52	-0.21	-0.08	0.56
75度	0.79	-0.32	-0.02	0.86

【0084】

「SM-001CK01」に基づく調色経過塗装板の塗色は、基準色から僅かに離れており不合格であった。しかしながら、マイクロ光輝感指数は、基準色とほぼ同等の値を示しており、光輝材であるアルミニウム粉末のマイクロ光輝感を目視で一致していた。「SM-001CK07」に基づく調色経過塗装板の塗色は、基準色との色差は小さいものの、アルミニウム粉末のマイクロ光輝感がかなり離れており不合格であった。通常、マイクロ光輝感指数が2～3程度異なると目視で光輝材のキラキラ感及び／又は粒子感に相違を認めることができる。

【0085】

そこで調色経過塗装板の測色データを読み込ませ、「Van-VanFAステーション」を用いてコンピュータで微調色計算を行い、修正配合を得た。「SM-001CK01」に基づく修正配合は、前記表2に示す塗料配合に、さらに下記

表 6 に示す原色塗料を所定量追加する配合であった。なお、「SM-001CK07」については、色差が小さく、また 25 度と 75 度との ΔL^* の符号が反転しており、微調色における修正配合計算を行っても色差が減衰せず修正配合の計算ができなかった。

【0086】

【表 6】

表 6

原色塗料種	配合量 (部)
ブルーA (青原色A)	0.05
ブラックA (黒原色A)	0.11

【0087】

上記「SM-001CK01」に基く修正配合にて調色を行い、ブリキ板上に上記配合の塗料を塗装し、セッティング後、前記と同様にクリヤ塗料を塗装し焼付けて調色経過塗装板を作成した。この塗装板の色を「Van-VanFAセンサー」を用いて前記 3 角度条件にて測色し色差を計算した。その測色結果は下記表 7 に示すとおりであり、基準色の測色値に近かった。

【0088】

【表 7】

表 7

	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
25度	1.24	-0.07	-0.21	1.26
45度	0.98	-0.11	-0.15	1.00
75度	0.58	-0.17	-0.08	0.61

【0089】

この塗装板のミクロ光輝感指数は 54.78 であった。またこの塗装板は目視評価においても色、ミクロ光輝感とも基準色によく一致しており、良好であったので合格とした。そこで実際に調色した塗料を自動車車体に補修塗装し、自動車

車体の補修塗装部とその近傍の塗膜面に対して、目視で等色判定をしたところ良好な色一致性を確認した。

【0090】

実施例2

レッドパール塗色（「RP-002」；仮称）における自動車車体の塗膜面の基準色を「Van-VanFAセンサー」にて25度、45度、75度の3角度条件にて測定した。その結果は下記表8のとおりであった。

【0091】

【表8】

表8

	L*	a*	b*
25度	21.48	37.34	13.43
45度	14.66	31.55	14.27
75度	11.34	28.00	11.89

【0092】

またマイクロ光輝感についても測定し、マイクロ光輝感指数を計算したところ28.14であった。

【0093】

「RP-002」の登録塗色名の配合を「Van-VanFAステーション」によって検索したところ、13件の塗料配合が選出された。次に「Van-VanFAステーション」を用いて、これらの塗料配合を、色整合の度合を指数化した数値とマイクロ光輝感指数から、色整合とマイクロ光輝感整合の度合の良いものから順に並べた。最も色整合とマイクロ光輝感整合の度合の良かった組合せ（「RP-002CK01」）の塗料配合は特に高価なものではなく合理的なものであったので「RP-002CK01」の配合を候補塗料配合に選定した。また色整合の度合を指数化した数値のみを用いて検索した結果、最も良かった組合せ「RP-002CK12」についても併せて調色検討を行った。

【0094】

この「RP-002CK01」と「RP-002CK12」の登録塗料配合をもとに、「Van-VanFAステーション」を用いてコンピュータ調色を行い、塗料配合を得た。「RP-002CK01」に基づく塗料配合は下記表9に示すとおりであり、「RP-002CK12」に基づく塗料配合は下記表10に示すとおりであった。

【0095】

【表9】

表9

原色塗料種	配合量 (部)
レッドA (赤原色A)	31.85
レッドB (赤原色B)	30.25
レッドC (赤原色C)	25.48
パールA (パール原色A)	6.37
パールB (パール原色B)	3.18
ブラックA (黒原色A)	2.87

【0096】

【表10】

表10

原色塗料種	配合量 (部)
レッドA (赤原色A)	60.01
レッドB (白原色B)	23.33
パールB (パール原色B)	13.00
ブラックA (黒原色B)	3.33
ホワイトA (白原色C)	0.33

【0097】

ついで、ブリキ板上に上記各配合塗料を塗装し、セッティング後、補修用クリヤ塗料「レタンPG2Kクリヤー」を膜厚約50 μ mとなるように塗装した後、

60℃で20分間焼付けて各調色経過塗装板を作成した。これらの塗装板の色を「Van-VanFAセンサー」を用いて前記3角度条件にて測色した後、色差を計算した。またマイクロ光輝感についても測定し、マイクロ光輝感指数を計算した。

【0098】

「RP-002CK01」に基く塗装板においては、マイクロ光輝感指数は26.36であり、3角度条件での測色結果は下記表11に示すとおりであった。

【0099】

【表11】

表11

	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
25度	1.05	2.70	0.00	2.90
45度	0.65	1.75	-0.96	2.10
75度	0.16	1.28	-0.54	1.40

【0100】

「RP-002CK12」に基く塗装板においては、マイクロ光輝感指数は10.82であり、3角度条件での測色結果は下記表12に示すとおりであった。

【0101】

【表12】

表12

	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
25度	0.29	-0.15	-0.34	0.47
45度	0.19	-0.24	-0.27	0.41
75度	0.19	-0.40	-0.08	0.45

【0102】

「RP-002CK01」に基く調色経過塗装板の塗色は、基準色から僅かに離れており不合格であった。しかしながら、マイクロ光輝感指数は、基準色とほぼ

同等の値を示しており、光輝材であるパール顔料（光輝性マイカ粉末）のミクロ光輝感を目視で一致していた。「RP-002CK12」に基く調色経過塗装板の塗色は、基準色との色差は小さいものの、光輝材のミクロ光輝感がかなり離れており不合格であった。

【0103】

そこで調色経過塗装板の測色データを読み込ませ、「Van-VanFAステーション」を用いてコンピュータで微調色計算を行い、修正配合を得た。「RP-002CK01」に基く修正配合は、前記表9に示す塗料配合に、さらに下記表13に示す所定量の原色塗料を追加する配合であった。なお、「RP-002CK12」に基く調色経過塗装板については、3角度の色差が小さく、3角度ともバランス良く色差を減衰させる微調色の修正配合計算が行えなかった。

【0104】

【表13】

表 1 3

原色塗料種	配合量 (g)
パールA (パール原色A)	2.46
パールB (パール原色B)	1.23

【0105】

上記「RP-002CK01」に基く修正配合にて調色を行い、ブリキ板上に上記配合の塗料を塗装し、セッティング後、前記と同様にクリヤ塗料を塗装し焼付けて調色経過塗装板を作成した。この塗装板の色を「Van-VanFAセンサー」を用いて前記3角度条件にて測色し色差を計算した。その測色結果は下記表14に示すとおりであり、基準色の測色値に近かった。

【0106】

【表14】

表 1 4

	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
25度	0. 54	1. 15	-0. 14	1. 28
45度	0. 13	0. 78	-1. 03	1. 30
75度	-0. 14	0. 36	-0. 75	0. 84

【0107】

この塗装板のミクロ光輝感指数は26. 31であった。またこの塗装板は目視評価においても色、ミクロ光輝感とも基準色によく一致しており、良好であったので合格とした。そこで実際に調色した塗料を自動車車体に補修塗装し、自動車車体の補修塗装部とその近傍の塗膜面に対して、目視で等色判定をしたところ良好な色一致性を確認した。

【0108】

実施例3

色番号不明のシルバーメタリック塗色における自動車車体の塗膜面の基準色を「Van-VanFAセンサー」にて25度、45度、75度の3角度条件にて測定した。その結果は下記表15のとおりであった。

【0109】

【表15】

表15

	L^*	a^*	b^*
25度	100. 86	-0. 02	4. 41
45度	66. 74	-0. 10	-0. 53
75度	45. 69	-0. 18	-2. 73

【0110】

またミクロ光輝感についても測定し、 $[(MGR + 1. 63MBV) / 2. 63]$ によるミクロ光輝感指数を計算したところ58. 94であった。

【0111】

このシルバーメタリック塗色の配合を「Van-VanFAステーション」に

よって全件検索し、色整合の度合を指数化した数値とマイクロ光輝感指数から、色整合とマイクロ光輝感整合の度合の良いものから順に並べた。最も色整合とマイクロ光輝感整合の度合の良かった組合せ（「SM-002CK05」）の塗料配合は特に高価なものではなく合理的なものであったので「SM-002CK05」の配合を候補塗料配合に選定した。また色整合の度合を指数化した数値のみを用いて検索した結果、最も良かった組合せ「SM-003CK10」についても併せて調色検討を行った。

【0112】

この「SM-002CK05」と「SM-003CK10」の登録塗料配合をもとに、「Van-VanFAステーション」を用いてコンピュータ調色を行い、塗料配合を得た。「SM-002CK05」に基づく塗料配合は下記表16に示すとおりであり、「SM-003CK10」に基づく塗料配合は下記表17に示すとおりであった。

【0113】

【表16】

表 1 6

原色塗料種	配合量 (部)
シレキ-D (メタリック原色D)	46. 41
シレキ-A (メタリック原色A)	16. 57
パールC (パール原色C)	8. 95
イエローA (黄原色A)	4. 97
ホワイトB (微粒化白原色B)	3. 98
レッドD (赤原色D)	0. 23
助剤A (アルミ配合調整剤A)	15. 58
助剤B (アルミ配合調整剤B)	3. 31

【0114】

【表17】

表 1 7

原色塗料種	配合量 (部)
シルバーE (メタリック原色E)	53. 61
シルバーF (メタリック原色F)	25. 53
シルバーG (メタリック原色G)	20. 06
ブラックB (黒原色B)	0. 29
ブルーB (青原色B)	0. 22
レッドE (赤原色E)	0. 18
ホワイトA (白原色A)	0. 11

【0115】

ついで、ブリキ板上に上記各配合の塗料を塗装し、セッティング後、関西ペイント（株）製の補修用クリア塗料「レタンPG2Kクリアー」を膜厚約50 μ mとなるように塗装した後、60℃で20分間焼付けて調色経過塗装板を作成した。この塗装板の色を「Van-VanFAセンサー」を用いて前記3角度条件にて測色し色差を計算した。またマイクロ光輝感についても測定し、マイクロ光輝感指数を計算した。

【0116】

「SM-002CK05」においては、マイクロ光輝感指数は57.38であり、3角度条件での測色結果は下記表18に示すとおりであった。

【0117】

【表18】

表18

	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
25度	1. 75	-0. 55	0. 88	2. 03
45度	1. 24	-0. 24	0. 57	1. 39
75度	0. 89	0. 06	0. 34	0. 95

【0118】

「SM-003CK10」においては、マイクロ光輝感指数は64.08であり

、3角度条件での測色結果は下記表19に示すとおりであった。

【0119】

【表19】

表19

	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
25度	0.75	-0.15	-0.35	0.84
45度	0.26	-0.26	-0.08	0.38
75度	-0.36	0.06	0.34	0.50

【0120】

「SM-002CK05」に基く調色経過塗装板の塗色は、基準色から僅かに離れており不合格であった。しかしながら、マイクロ光輝感指数は、基準色とほぼ同等の値を示しており、光輝材であるアルミニウム粉末のマイクロ光輝感を目視で一致していた。「SM-003CK10」に基く調色経過塗装板の塗色は、基準色との色差は小さいものの、アルミニウム粉末のマイクロ光輝感がかなり離れており不合格であった。通常、マイクロ光輝感指数が2～3程度異なると目視で光輝材のキラキラ感及び／又は粒子感に相違を認めることができる。

【0121】

そこで調色経過塗装板の測色データを読み込ませ、「Van-VanFAステーション」を用いてコンピュータで微調色計算を行い、修正配合を得た。「SM-002CK05」に基く修正配合は、前記表16に示す塗料配合に、さらに下記表20に示す原色塗料を所定量追加する配合であった。なお、「SM-003CK10」については、3角度の色差が小さく、3角度ともバランス良く色差を減衰させる微調色の修正配合計算が行えなかった。

【0122】

【表20】

表20

原色塗料種	配合量 (部)
レッドD (銅原色D)	0. 22
ホワイトB (微結晶白原色A)	0. 46

【0123】

上記「SM-002CK05」に基く修正配合にて調色を行い、ブリキ板上に上記配合の塗料を塗装し、セッティング後、前記と同様にクリヤ塗料を塗装し焼付けて調色経過塗装板を作成した。この塗装板の色を「Van-VanFAセンサー」を用いて前記3角度条件にて測色し色差を計算した。その測色結果は下記表21に示すとおりであり、基準色の測色値に近かった。

【0124】

【表21】

表21

	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
25度	0. 56	-0. 12	0. 31	0. 65
45度	0. 21	0. 04	0. 07	0. 22
75度	-0. 13	0. 15	-0. 08	0. 21

【0125】

この塗装板のミクロ光輝感指数は56. 98であった。またこの塗装板は目視評価においても色、ミクロ光輝感とも基準色によく一致しており、良好であったので合格とした。そこで実際に調色した塗料を自動車車体に補修塗装し、自動車車体の補修塗装部とその近傍の塗膜面に対して、目視で等色判定をしたところ良好な色一致性を確認した。

【0126】

【発明の効果】

本発明方法によって、光輝感のある塗料に対して精度高く色合わせでき、調色者による調色精度のばらつきをなくすことができ、調色経験の少ない調色者にも容易に精度高く塗料の色合わせを行うことができる。

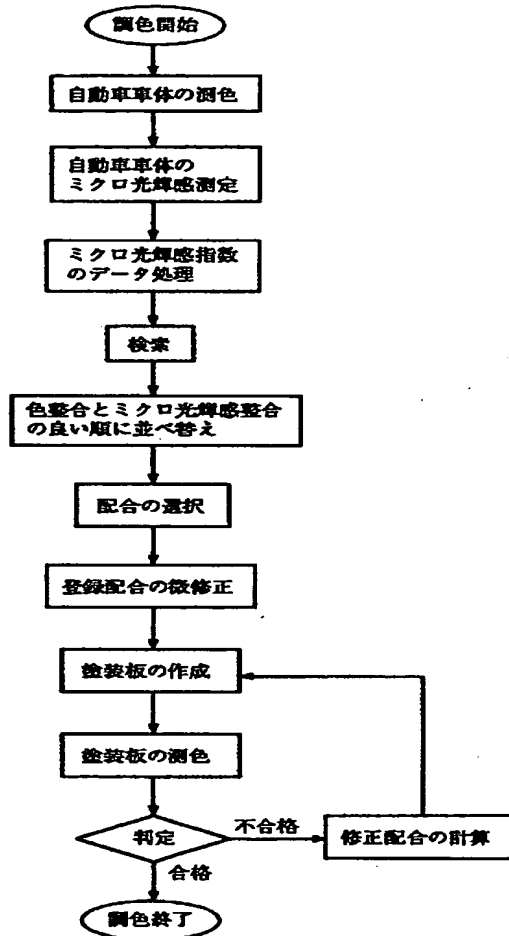
【図面の簡単な説明】

【図 1】

自動車車体の光輝性塗膜を補修塗装する際の、本発明方法による塗料の調色方法の一例を示す工程図である。

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光輝感のある塗色に対しても、精度高く色合わせできるコンピュータ調色方法を提供する。

【解決手段】 (A) 測色計と、(B) ミクロ光輝感測定器と、(C) 複数の塗料配合、該各塗料配合に対応した色データとミクロ光輝感データ、複数の原色塗料の色特性データとミクロ光輝感特性データが登録されており、色合わせ計算ロジックが作動するコンピュータとから構成されてなるコンピュータ調色装置、及びこの調色装置を用いて、(1) 基準色の塗膜を測色計にて測定して基準色の色データを得る工程、(2) 基準色の塗膜をミクロ光輝感測定器にて測定して基準色のミクロ光輝感データを得る工程、及び(3) 該基準色の色データ及びミクロ光輝感データと、予めコンピュータに登録された色データ及びミクロ光輝感データとを比較し、候補塗料配合を選択する工程、を行う光輝感を有する塗料のコンピュータ調色方法。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-028414
受付番号	50000129257
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成12年 2月 7日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 2月 4日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001409]

1. 変更年月日	1990年 8月 9日
[変更理由]	新規登録
住 所	兵庫県尼崎市神崎町33番1号
氏 名	関西ペイント株式会社